



EESTI MAAÜLIKOOL
Metsandus- ja maaehitusinstituut

Juta Lipmeister

**JÄRVSELJA LOODUSKAITSEALA KÜLASTUSKOORMUSE
HINDAMINE**

**VISITORLOAD ASSESSMENT IN JÄRVSELJA NATURE
PROTECTION AREA**

Magistritöö
Loodusvarade kasutamise ja kaitse õppekava

Juhendaja: dotsent Ahto Kangur

Tartu 2017

Eesti Maaülikool		Magistritöö lühikokkuvõte	
Kreutzwaldi 1, Tartu 51014			
Autor: Juta Lipmeister		Õppekava: loodusvarade kasutamine ja kaitse	
Pealkiri: Järvselja Looduskaitseala külastuskoormuse hindamine			
Lehekülgi: 27	Jooniseid: 11	Tabeleid: 2	Lisasid: 2
Osakond:	Metsakorraldus		
Uurimisvaldkond:	külastuskoormuse seire		
Juhendaja(d):	dotsent Ahto Kangur		
Kaitsmiskoht ja aasta:	Tartu, 2017		
<p>Külastajate arvu suurenemine looduskaitsealadel on loonud vajaduse inimeste liikumise jälgimiseks ning mõju hindamiseks. Koormustaluvuse- ning külastajate seire kaitsealadel võimaldavad langetada alade majandajatel vajalike otsuseid loodusväärtuste säilitamiseks ning samas külastajatele atraktiivsete külastuskohtade loomiseks. Käesoleva töö eesmärgiks oli teada saada, kas Järvselja looduskaitseala külastuskoormus ületab taluvuse piire või on looduslik seisund stabiilne. Selleks viidi Järvselja loodusõpperajal läbi külastuskoormuse ning koormustaluvuse seire aastatel 2013-2016.</p> <p>Töös kasutati kahte automaatset külastajate Eco-Counter loendurit ning teostati koormustaluvuse hindamine viies seirepunktis võttes aluseks 2009. aastal ilmunud koormustaluvuse hindamise metoodika.</p> <p>Seire tulemused näitavad, et Järvselja loodusõpperaja looduslik seisund on stabiilne ning suurema kuid ajutise koormuse puhul nagu seda olid raja ehitustööd, taastub seisund kiiresti. Aktiivsemalt kasutuses olevatele rajaosadele on rajatud vajalikud laudteed ja platvormid. Loodusraja aktiivsemad külastuskuud on mai kuni juuli. Siis on igal aastal Järvseljal õppepraktikal viibivad tudengid, kes moodustavad kogu seireperioodi lõikes ühe viiendiku registreeritud külastajatest.</p> <p>Külastajate jaotumine loodusraja lõikes on ebaühtlane. Väga väike osa külastajaid läbib kogu loodusraja. Kuid käesoleva seire tulemused on näidanud, et selline jaotumine ei mõju looduslikule seisundile koormavalt. Küll aga külastatavuse suurenemine võib koormustaluvust oluliselt mõjutada ning sellisel juhul, tuleks regulaarselt teostada koormustaluvuse kordushindamisi.</p>			
Märksõnad: kaitseala, külastuskoormus, koormustaluvus, seire.			

Estonian University of Life Sciences		Abstract of Master Thesis	
Kreutzwaldi 1, Tartu 51014			
Author: Juta Lipmeister		Speciality: natural resources management	
Title: Visitorload assessment in Järvselja nature protection area			
Pages: 27	Figures: 11	Tables: 2	Appendixes: 2
Department:	Forest management		
Field of research:	Visitorload assessment		
Supervisors:	associate professor Ahto Kangur		
Place and date:	Tartu, 2017		
<p>Increasing number of visitors in nature protection areas has created the need for visitor movement and impact monitoring. Carrying capacity and visitor load monitoring gives to the managers the knowledge for decision making of protected areas to maintain natural values and at the same time for creating attractive visit destinations.</p> <p>The goal of this thesis was to find out if carrying capacity of Järvselja Nature protection area is exceeded by visitor load or the natural conditions are stable. For this purpose, evaluation of carrying capacity and visitor load was carried out from the year 2013 to 2016.</p> <p>Two automated Eco-Counters were used for visitor count. Carrying capacity assessment was carried out it five points based on methodology released in 2009.</p> <p>The results of the monitoring show, that the condition of Järvselja nature trail is stable and with unusual but short term increase in visitor load the trail can recover in one year as it happened with trail construction work. In actively used trail parts boardwalk and platforms are built. Most actively visited time of the year is from May to July. During this period Järvselja is used as practise base for students. Over the whole monitoring period they make up one fifth of the visitors.</p> <p>Visitor distribution on nature trail is irregular. Very small number of visitors walk the whole trail. The monitoring has shown that this kind of distribution does not exceed carrying capacity of natural condition. But the increase of visitor load can substantially affect the carrying capacity. In that case, new assessment of carrying capacity should be conducted in regular basis.</p>			
Keywords: visitor load, carrying capacity, monitoring, nature protection area			

SISUKORD

SISUKORD	3
SISSEJUHATUS	4
1. KIRJANDUSE ÜLEVAADE	6
2. MATERJAL JA METOODIKA	9
2.1. Seireala üldiseloomustus	9
2.2. Seiremetoodika	9
2.2.1. Loodusraja automaatne külastusseire	9
2.2.2. Koormustaluvuse hindamine loodusõpperajal	11
2.2.3. Andmetöötlus	13
3. TULEMUSED	14
3.1. Koormustaluvuse seire tulemused	14
3.2. Loodusraja automaatne külastusseire	17
3.2.1. Loendurite ning praktikal viibivate tudengite seosed	20
4. ARUTELU	22
KOKKUVÕTE	24
KASUTATUD KIRJANDUS	25
LISA 1 KÜLASTUSKOORMUSE SEIREPUNKTIDE PILDID	28
LISA 2 JÄRVSELJAL ÕPPEPRAKTIKAL VIIBIVAD TUDENGID	35

SISSEJUHATUS

Üha enam räägitakse liikide ning elupaikade kaitse olulisusest, kliima muutustest kui ka rahvastiku suurenemise ning linnastumisega seotud maakasutuse muutuste mõjust loodusele. Samal ajal kasvab looduses liikumise populaarsus maailmas ning üha enam pööratakse tähelepanu selle positiivsetele mõjudele inimese tervisele (Bratman *et al.*, 2015). Küllastajatele loodud jalgrajad ning infrastruktuur kaitsealadel on olnud oluliseks osaks looduskaitse planeerimisel juba aastakümneid. Esimene küllastajatele avatud park maailmas avati aastal 1872, milleks oli Yellowstone Rahvuspark. Küllastajate arvu suurenemine juba 1960te aastate lõpul Põhja-Ameerikas ja Euroopas tekitas konflikti loodusväärtuste säilimise ning küllastajatele pakutavate hüvede vahel. Siis arenes välja ka rekreatsiooniökoloogia kui omaette haru (Bayfield & Barrow, 1985). Rekreatsiooniökoloogia uurib küllastajate mõju looduslikele keskkondadele ning selle efektiivsele majandamisele (Hammit & Cole, 1998). Aga hoolimata pikast rekreatsiooniökoloogia ning selle uurimise ajaloost, on valdkonna areng jäänud seisma teooriapõhiste ning ajas jätkuvate uuringute vähesuse tõttu (Monz *et al.*, 2010). Looduskaitse ning sealhulgas ka looduskasutuse ökoloogilised aspektid on sõltuvad nii poliitilisest kui majanduslikust arengust ühiskonnas. Ehk siis majanduslikumalt keerulisemal ajal on ka looduskaitseliste väärtuste olulisus ühiskonnas jäetud pigem tahaplaanile.

Kaitsealade jätkusuutliku küllastuskoormuse hindamise kasutamine küllastuse korraldamiseks eeldab, et on olemas otsene seos küllastajate arvu ja looduslikele keskkonnale tekitatud mõju vahel. Samuti eeldab see, et seda mõju saab vähendada küllastajate arvu muutmisega (Reck *et al.*, 2008). Kaitsealal valitsevate tingimuste inventuur ning seire on olulised osad protsesside planeerimisel, et hinnata küllastuskoormusega seotud aspekte (Manning, 2007).

Suurem osa varasematest uuringutest Põhja-Ameerikas keskendusid enim küllastatavatele aladele, kus uuriti küllastajate mõju suurematel loodusradadel ning telkimisaladel (Hammit & Cole, 1998; Cole, 2009; Monz *et al.*, 2010). Euroopas keskenduti aga enam tallamise mõjule taimestikule (Bayfield & Barrow, 1985; Liddle, 1997), metsiku elustiku ning küllastatavuse vastuoludele (Sterl *et al.*, 2008; Braunisch *et al.*, 2011) ja küllastatavuse poolt tekitatud survele

linnade lähedal asuvatele looduslikele aladele (Littlemore & Barker, 2001; Hamberg *et al.*, 2010). Eestis viiakse külastatavuse seiret regulaarselt läbi kõigil 13 puhkealal ja viies rahvuspargis. Samuti toimub ka külastajauuring küsimustike täitmise läbi. Saadud andmeid kasutatakse alade külastuskoormuse majandamise planeerimiseks, võrdlemiseks ning tegevuse mõju hindamiseks (Kajala & Karoles-Viia, 2016) Üldiselt ongi kaitstavate alade kasutamise hindamisel kaks poolt; esimene keskendub inimkasutuse seirele, mis annab aluse planeerimisele ning majandamisele. Teine pool keskendub sellele, kuidas inimkasutus ning looduskeskkonnatingimused muutuvad (Watson, 2000).

Käesoleva töö eesmärgiks on, toetudes külastajate arvukuse seirele ja keskkonnamõju uurimisele, hinnata, kas külastuskoormus Järvelja looduskaitsealal ületab kaitseala taluvuse piiri, ehk et kas seirepunktide looduslik seisund aastate jooksul paraneb, halveneb või püsib stabiilsena.

1. KIRJANDUSE ÜLEVAADE

1999. aastal avaldati Ameerika Ühendriikide Rahvusparkide Ameti abiga „Juhtnöörid parkide ja kaitsealade avaliku kasutuse mõõtmiseks ja aruandluseks“, mis võeti rahvusvaheliselt ka laialdaselt kasutusele. Sellest järgmine oluline samm oli „Külastajate seire loodusaladel“ käsiraamatu koostamine 2007. aastal, mis oli esimene taoline ettevõtmine paljude riikide osavõtul ning on oluliseks Põhjamaade ja Baltiriikide kogemustel põhinevaks infomaterjaliks. Andmed külastajate kohta annavad olulist infot puhkevõimaluste korraldamiseks. Kohalikul tasandil saavad neid kasutada loodusalade majandajad, riiklikul ja rahvusvahelisel tasandil aitavad need kaasa poliitika väljatöötamisel. Käsiraamatu eesmärgiks on ühtlustada seireandmete kogumist ning andmebaaside loomist (Kajala *et al.*, 2007).

Maailmas on külastajate loendamiseks kasutusel palju erinevaid võimalusi (tabel 1) ning kindlasti ei ole siin välja toodud nimekiri ammendav. Meetodid erinevad üksteisest nii külastajate panuse, andmete omaduste, täpsuse kui ka kasutamise kulude poolest.

Tabel 1 Erinevad külastajate loendamise meetodid ja nende omadused (Watson, 2000)

Meetod	Andmete omadused*	Külastajate panus	Kasutamise kulud	Täpsus
alavälised vaatlused	1 2 3 5	Puudub	Suured	Varieeruv
Statsionaarsed alasisesed vaatlused	1 2 3 5 6	Puudub	Varieeruvad	Varieeruv
Regulaarsed alasisesed vaatlused	1 2 3 5 6	Puudub	Madalad	Madal
Mehhaanilised loendused	1 6	Puudub	Kõrged	Kõrge
Registreerimine	Kõik	Madal	Keskmiised	Varieeruv
Load	Kõik	Keskmine kuni kõrge	Varieeruvad	Kõrge
Küsitlused	Kõik	Keskmine kuni kõrge	Kõrged	Varieeruv
Kaudsed hinnangud	1 5	Kõrge kuni madal	Kõrged kuni madalad	Varieeruv
Aero-kaugseirelised hinnangud	1 2? 3? 5? 6?	Kõrge	Kõrged	?

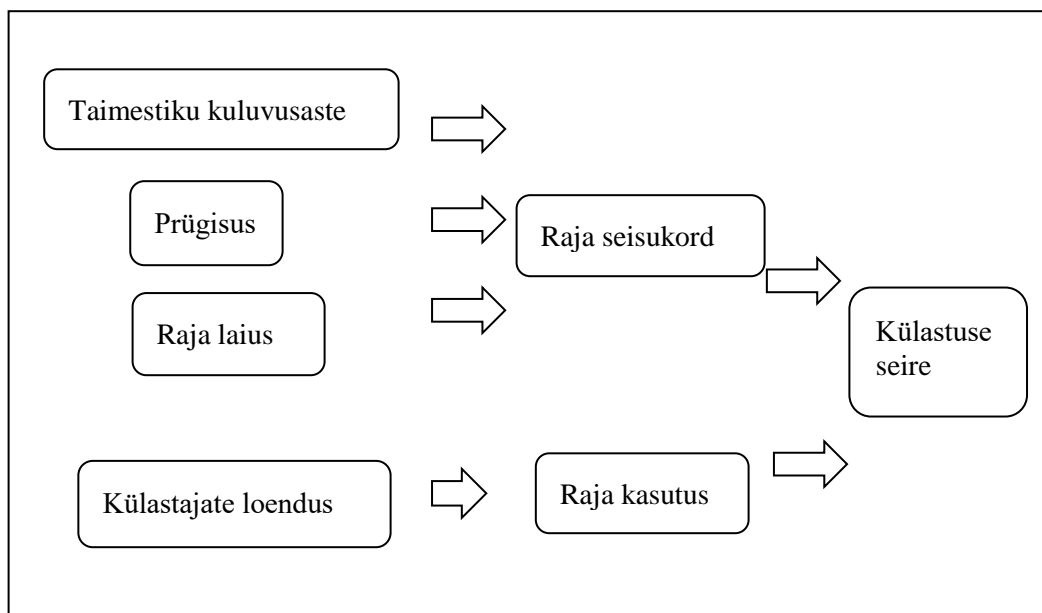
Märkus.* Andmete omadused on järgnevad: 1 = üksikisiku/grupi loendus; 2 = grupi suurus; 3 = liikumise viis; 4 = külastuse kestus; 5 = tegevuse tüüp; 6 = kasutuse muster; 7 = mitte vaadeldavad näitajad (kogemused, suhtumised, sotsiaalne roll, jne); ? = teadmata

Töö autor kasutab aga just mehhaanilisi loendureid nende kõrge täpsuse ning saadud andmete omaduste tõttu. Loenduritega on võimalik näha kasutuse mustrit erinevatel ajaperioodidel ning samas on võimalik eristada ka nii grupi kui üksikute külastajate liikumisi. Teiste meetoditega on võimalik lisaks koguda ka andmeid grupi suuruse, liikumisviisi, külastuskestvuse ning – eesmärgi kohta. Varasemalt põhinesidki külastajate seire hinnangud raja logiraamatutel, jalajälgedel, radade halvenemise uurimisel, lubade arvesse võtmisel, alal töötavate inimeste võimalikult täpsetel hinnangutel. Loenduritega on saanud aga võimalikuks hinnata külastajate arvu täpsemalt ja süsteemsemalt (Kajala *et al.*, 2007).

Andmeid külastajate kohta võib koguda vastavalt vajadusele kas pidevalt, aastase või mitmeaastase intervalliga. Loenduri mudeli valikul tulebki arvesse võtta koha omadused ning vajaliku informatsiooni kogust ja kvaliteeti. Siin on autor külastajate seireandmete kogumiseks kasutatud *Eco-counter* loendureid, mida teiste seas kasutatakse ka mitmetes Põhja-Ameerika linnades nagu Long Beach Californias, Tallahassee Floridas, Uus-Meremaal ning Austraalias ja Küprosel. *Eco-counter* loendurite laialdast kasutamist näitab ka 2016 aasta 1st jaanuarist tänaseks päevaks loetud inimeste arv, mis on 3 155 960 701 (Eco-Counter 2016). Loendurite valik on mitmekesine ning valida on nii infrapuna-, püro-, matt-, video-, postloendurite ja mitmete teiste seadmete vahel. Loendurite kasutus ei piirne ainult looduslike aladega vaid on kasutusel ka suurtes liiklussõlmedes, hoonetes jne.

New Orleansi kergliiklustristu seiramise näitel just kiirloendurite puhul on suurimaks puuduseks ratturi ja jalakäia mitte-eristumine loendusandmetes (Tolfort, 2014). Käesolevas töös ei ole see asjakohane kuna kiir on paigaldatud laudteele, kus rattaga liiklemine on takistatud. Põhjamaade näitel (Kajala *et al.*, 2007) on mattloendurite puuduseks nende tundlikkuse langus maapinna külmumise tõttu külmadel perioodidel.

Käesolev töö käsitleb kaks seire suunda (joonis 1). Üheks komponendiks on külastajate arvukuse seire, mida teostatakse loenduritega ning teine on külastajate poolt tekitatud keskkonnamõju seire raja looduslikule seisundile.



Joonis 1 Külastajate mõju seire osad: Külastajate seire hindamine jaguneb kaheks osaks (raja seisukord ja raja kasutus), mis omakorda jagunevad väiksemateks rajal

Raja seisukorra muutuse hindamiseks mõõdetakse külastajate tallamise mõju taimestikule ning raja laiusele. Samuti jälgitakse prügi hulka. Seire viiakse läbi viies erinevas rajapunktis. Töö teostamiseks on kohaldatud Eestis 2009 aastal ilmunud seire metoodika juhend (Hurt *et al.*, 2009). Külastajate loendamiseks hinnatakse nende ajalist ja ruumilist jaotumist võrreldes kahte Järvelja Looduskaitsealal loodusrajal asuvat punkti automatiseeritud loenduritega.

2. MATERJAL JA METOODIKA

2.1. Seireala üldiseloostus

Järvselja looduskaitseala ajalugu kaitstava metsapiirkonnana ulatub 1924 aastasse (Krigul, 1940). 2006 aastal moodustati aga kaitseala nagu ta on seda tänapäeval kujul, kokku moodustab kaitse alune ala 184,4 ha. Kaitseala kaitse-eesmärgiks on põlismetsade säilitamine ning tutvustamine, mis ongi ürgmetsakvartalina olulisemaks vaatamisväärsuseks. Kaitstavatest üksikobjektidest on kaitsealal veel Kuninga määnd. Kaitsealal puuduvad kõrge rekreatiivse väärtusega metsad. Siiski on kaitseala külastajaid palju. Suurima külastuskoormuse moodustavad kaitsekorralduskava järgi üliõpilased.

2013. aastast on kaitsealal ka uus loodusõpperada pikkusega 3,5km, mis annab varem olnud rajale juurde 12 uut infopunkti. Rajale jäävate loodusobjektide hulka kuuluvad Eesti kõrgeim sookask, looduskaitsekvartal ja Järvselja põlismets. Rada läbides möödutakse ka mitmetest kasvukohatüüpidest ning neile omasest taimestikust (Kasesalu, 2009). Loodusrajal on lisaks võimalik tutvuda erinevate kaitse all olevate elupaigatüüpidega nagu vanad loodusemetsad, vanad laialehised metsad, rohurinderikkad kuusikud, soostuvad ja soolehtmetsad ning siirdesoo- ja rabametsad. Kaitsekorralduskava järgi ohustavad Järvselja loodusväärtusi enim raied. Inimkülastuse mõju on seirealal marginaalne. Tallamisele tundlikele aladele on aga rajatud laudtee (Laas *et al.*, 2007).

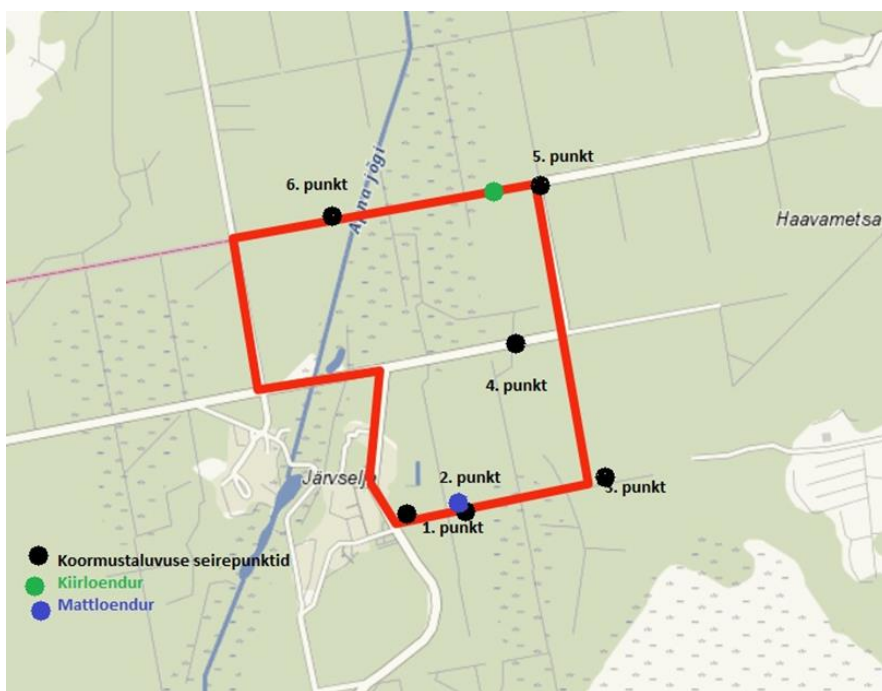
2.2. Seiremetoodika

2.2.1. Loodusraja automaatne külastusseire

Järvselja looduskaitsealal viidi läbi mehhaaniline külastajate loendus ning ala koormustaluvuse hindamine. Mehhaanilise külastusseire korraldamiseks olid kasutusel *Eco-counter* loendurid infrapunakiir ning matt. Ala koormustaluvuse hindamine viidi läbi alal Järvselja looduskaitseala seire aruandes välja toodud metoodikat kasutades (Metslaid, 2013).

Külastajate seire läbi viimiseks on mitmeid erinevaid võimalusi (tabel 1). Seire vajadustest lähtuvalt saab valida ka vastava meetodi. Käesolevas töös on kasutusel mehhaanilise loenduse meetod, mis tabeli järgi võimaldab nii grupi kui üksikisiku loendust ning samuti registreerida ka kasutuse mustrit. Külastajate panus loendusse puudub kuid kasutuse kulud on suured just seadmete kalliduse tõttu. Samas täpsuse seisukohast on see üks parimatest meetoditest. Teine täpsuse poolest hea meetod oleks ala lubade kasutamine, aga Järvelja looduskaitsealal ei ole võimalik lubade puudumise tõttu seda meetodit kasutada.

Külastusseire viidi läbi neljal järjestikusel aastal (2013-2016) külastajate loendamine toimus automaatselt kahes punktis (joonis 2). Mehhaanilise külastusseire korraldamiseks olid kasutusel Eco-loendurid infrapunakiir ning matt. Viimase asukohaks oli põlismetsa laudtee metallist hundiembleemipoolne ots ning see loendas liikumisi kahel suunal. Loendusmatt asus Järvelja söögimaja taga olevale kvartali 260 ja 270 vahelisel lõigul ning see luges liikumised kokku suunda registreerimata.



Märkus. Regio aluskaart (17.05.2016)

Joonis 2 Püsiseirepunktid Järvelja loodusõpperajal koormustaluvuse ja külastuskoormuse seireks.

Loendurite asukoha valikul arvestati pinnasekahjustuse hindamise punktide asukohtadega. Lisaks jälgiti, et hinnatavad rajapunktid oleksid läbitavad ainult jalgsi või rattaga. Infrapunaloenduri paigutamisel valiti laudteel asuv lõik, millest eeldatavasti suurem osa laudtee läbijatest möödub. Kui loendur oleks laudtee algusest liiga kaugel ei pruugiks kõik külastajad sinnani kõndida. Loendusmati asukoha puhul oli oluline ka raja laius. See tähendab, et raja laius ei tohtinud olla matist palju laiem, et möödujad matist kõrvale ei astuks. Mõlema anduri puhul kasutati vaatlusel põhinevat kalibreerimist. Külastusseire andmete analüüsimisel võeti arvesse ka Järveljal õppetöö eesmärgil viibivate tudengite arvud. Tudengite andmed on pärit Maaülikooli praktikate kavadest.

2.2.2. Koormustaluvuse hindamine loodusõpperajal

Seirepunktide (joonis 2) valikul võeti arvesse külastusobjektide atraktiivsus, seirati Kuninga männi vaateplatvormi ning ürgmetsa embleemiga algavat laudteed. Lisaks üksikobjektidele valiti vaatluse alla ka loodusõpperada läbivad punktid. Siin lähtuti valikut tehes jalgsi või rattaga läbimise tingimusest ning samuti ka võimalikult erinevatest keskkonnatingimustest rajal. Võrreldes erinevaid püsiseirepunkte, oli võimalik eristada, kas ühte lõiku läbitakse rohkem kui teist ning kas rajalõigu läbijad on õpperaja külastajad (punkt 1 ja 2 kulumisaste on kõrgem kui 6.ndal punktil) või seenelised/marjulised.

Koormustaluvuse hindamisi viidi läbi kolmel järjestikusel aastal. 2013 aasta 16. juulil ja 24. septembril, 2014 aasta 18. mail ja 9. septembril ning 2015 aastal 23. mail ja 3. oktoobril. Välja valiti kuus püsiseirepunkti. Esimese seirepunkti koordinaadid on N 58.26656, E027.13523 ning see asus Järvelja söögimaja tagant algaval loodusrajal. Teise seirepunkti koordinaadid on N 58.26670, E027.32096 ning asus esimesest punktist 50 meetri kaugusel sama rada jätkates mattloenduri läheduses. Kolmanda seirepunkti koordinaatideks on N58.26754, E27.32895 ning see jäi loodusraja kõrvale. Neljanda seirepunkti asukohaks on Kuninga männi vaateplatvorm Viienda seirepunkti asukohaks oli Ürgmetsa laudtee algus metallist hundi embleemi juures. Kuuenda seirepunkti koordinaadid on N58.27737, E027.31227 ning see asus SMEAR

seirejaama lähedal.. Esimesed hindamised viidi läbi tunduvalt hiljem kui algas vegetatsiooniperiood, sest mitmes punktis olid pooleli ehitustööd – platvormi ehitamine, pinnasetee katmine. Enne ehitustööde teostamist ei oleks külastuskoormuse hindamise teostamine õpperajal andnud pinnase kulumise kohta õiget pilti. Kirjeldamise aluseks kasutati kohandatud rekreatiivse koormustaluvuse hindamise metoodikat, mida on kirjeldatud väljaandes „Metsade rekreatiivse koormustaluvuse määramine ning kaitseabinõude kavandamine RMK Kiidjärve- Kooraste, Haanja-Karula ja Värska-Räpina puhkealadel“.

Hindamisel jälgiti maapinna kulumist, prügisust, taimestiku katvust, radade laiust ning antropogeensete kahjustustega puude rohkust, samuti märgiti ka külastajatele ohtlike puude asukohad ning kirjeldus. Maapinna kulumine ja taimestiku katvus on väljendatud raja kahjustusastmega.

Erinevalt aluseks võetud koormustaluvuse hindamise metoodika juhendile ei mõõdetud eraldi radade ristprofiili, sest raja keskosa ei erinenud oluliselt raja äärtega.

Raja kahjustusastet hinnati taimestiku kahjustuse järgi. Aluseks võeti eelpool mainitud metoodiline juhend. Juhendis on välja toodud järgmised kahjustusastmed (Hurt et al., 2009):

1. Raja vasakul ja paremal pool paikneva ala kahjustusaste. (Taimestik ei ole kahjustunud)
2. Ala, kus rada ümbritseva alaga võrreldes on vähenenud katteväärtus ning muutunud ka liigiline koosseis. Taimkatte kõrgus on vähenenud ning esineb ka vigastatud taimi. Maapind on kaetud varise, lehtede, okaste, oksakeste ja kooretükkidega.
3. Ala, kus taimkate puudub või on minimaalne. Üksikud olemasolevad taimed on painutatud ja murtud, samblakiht on ümber pööratud. Metsakõdu kiht on olemas ning rada katavad veel lehed okkad, oksakesed, kooretükid, varis.
4. Ala, kus taimkate puudub täielikult. Maapinda kattev metsakõdukiht on oluliselt õhenenud, paikneb osaliselt või puudub täielikult.
5. Ala, kus nii taimkate kui ka metsakõdu puuduvad täielikult. Esineda võib minimaalne varis. Paljandunud on mineraalne pinnas, mis võib olla tihenenud kuid ei ole kaotanud oma esialgset struktuuri.
6. Ala, kus taimkate, varis ja metsakõdu puuduvad täielikult. Mineraalpinnas on paljandunud, kaotanud oma esialgse struktuuri ja erodeerunud.

2.2.3. Andmetöötlus

Andmete töötlemiseks kasutati vabavaralist statistika programmi R. Küllastajate loendamisel kogutud infokogust kasutati küllastajate liikumist nii nädalapäevade kui ka kuude lõikes kajastavaid andmeid.

Järvseljal toimuvad igal aastal aprilli algusest juulini õppepraktikad. See võib tähendada aga, et suur hulk sel perioodil registreeritud küllastajatest on praktikal viibivad tudengid. Selleks kasutati seose olulisuse uurimiseks lineaarset regressiooni nii mattloenduri ja tudengite kui kiirloenduri ja tudengite puhul. Samuti uuriti ka mattloenduri ja kiirloenduri omavahelist seost. Õppepraktikate ajad ning neis osalevate tudengite arvud saadi Eesti Maaülikooli praktikaplaanidest (lisa 2).

3. TULEMUSED

3.1. Koormustaluvuse seire tulemused

Koormustaluvuse seire toimus kolmel järjestikusel aastal 2013-2015 kuues seirepunktis (tabel 2). Proovipunktide fotod on lisas 1.

	I	II	III	IV	V	VI	I	II	III	IV	V	VI
1. punkt							2. punkt					
Raja laius	2,25	2,45	1,50	1,55	1,50	1,50	1,30	1,35	1,30	1,50	1,30	1,45
Ohtlikud puud	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Inimpõhjuslike vigastustega puud	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Prügi	-	1	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-
Taimestiku kulumise aste	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3. punkt							4. punkt					
Raja laius	2,45	2,55	2,25	2,30	2,25	2,30						
Ohtlikud puud	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Inimpõhjuslike vigastustega puud	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Prügi	-	1	1	-	-	-	2	6	1	-	-	-
Taimestiku kulumise aste	3	3	3	3	3	3						
5. punkt							6.punkt					
Raja laius							2,45	2,55	2,25	2,30	2,25	2,30
Ohtlikud puud							-	-	-	-	-	-
Inimpõhjuslike vigastustega puud							-	-	1	-	-	-
Prügi							-	1	1	-	-	-
Taimestiku kulumise aste	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

Tabel 2 Koormustaluvuse seire tulemused proovipunktide kaupa. Kolme aasta jooksul toimus kuus vaatlust. Laudtee või platvormiga kaetud punktides raja laiust ja taimestiku kuluvusastet ei mõõdetud

1. seirepunkti taimestiku kuluvusaste on kõigi kolme aasta jooksul nii kevadel kui sügisel alati saanud hindeks kolm. See tähendab, et taimkate puudub kuid rada katavad veel erinevad taimeosad. Raja laius oli suurim just esimesel aastal. Kevadel mõõdeti 225 cm ja sügisel mõõdeti 245cm. Esimeselt fotolt on ka näha (joonis 3), et ehitustööde käigus seda raja osa on suure tõenäosusega kasutatud ATV-ga ehitusmaterjali või muu vedamiseks. 2014 aasta kevadeks oli raja laius juba normaliseerunud. Siis mõõdeti raja laiuseks 150 cm. Aastal 2015

püsis see ikka stabiilselt 150 cm laiune (joonis 3). Prügiks oli maas üks koni ainult esimese aasta sügisel. Küllastajatele ohtlike või nende poolt kahjustatud puid ei täheldatud.



Joonis 3 Koormustaluvuse seire proovipunkt nr 1 2013. ja 2014. aastal

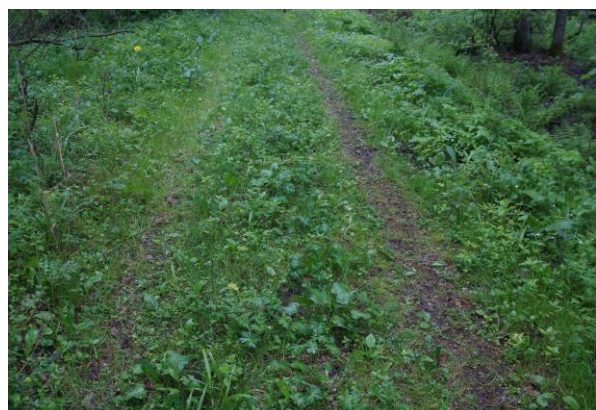
2. seirepunkti taimestiku kuluvusastmeks määrati punktis taas kõigi hindamiste ajal kolm. Raja laius oli siin natuke muutlikum. Kõigi kolme aasta kevadel mõõdeti raja laiuseks 130 cm, sügisel aga vastavalt 2013 aastal 135 cm, 2014 aastal 150 cm ning 2015 aastal 145 cm. Prügi registreeriti taas minimaalselt: esimesel sügisel 1 pudel ja teisel sügisel vana prügi jäänused. Küllastajatele ohtlike või nende poolt kahjustatud puid ei täheldatud ka selles proovipunktis.

3. seirepunkti seire eesmärgiks oli võrrelda loodusraja punktide ja käesoleva punkti looduslikku seisundit. Võrdlus annab võimaluse näha, kas seda rajaosa kasutatakse oluliselt rohkem loodusraja läbimisel ning taimestiku kuluvusaste on suurem või kasutatakse esimest ja teist seirepunkti läbivat loodusrada samal määral kui kõrvale jäävat rada. Taimestiku kuluvusaste on ka siin stabiilselt hinnatud kolmeks. Raja laius on esimesel aastal kahe hindamise vahel suurenenud. Kuigi ehitustöödeks seda raja osa ei kasutatud, oli raja laiuseks mõõdetud 245 cm, mis on sama, mis esimesel punktil ATV kasutamise tagajärjel. 2014 aasta kevadeks oli laius taas vähenenud 225 sentimeetrini ning seire lõpuni ei suurenenud rohkem üle 230 cm. Prügi registreeriti 2013 sügisel ja 2014 kevadel 1 pudel. Samuti täheldati ka 2014 kevadel ühte inimtegevuse tagajärjel kahjustatud kuuske. Võrreldes esimest, teist ja kuuendat seirepunkti, on näha, et raja kulumine on suhteliselt ühtlane kõigis kolmes punktis.

4. seirepunkti taimestiku kuluvuse astet ning raja laiust siin ei määratud, sest puule on ümber ehitatud puidust platvorm. See kaitseb ümbruskaudset taimestikku tallamise eest. Esimese aasta hindamisel oli ehitamise käigus kahjustatud 2 meetri raadiuses alusmetsa, järgmisteks hindamisteks oli see aga korralikult taastunud ning rohkem kahjustusi ei täheldatud. Prügi leidus siin seirepunktis rohkem. Esimesel hindamisel oli tegu ehitusprahiga (kleeplint, saematerjali tükid jm.) sama aasta sügisel registreeriti 6 eset. 2014. aasta kevadel registreeriti üks plastiktops. Inimestele ohtlikke puid ei täheldatud.

5. seirepunkti raja laiust ei mõõdetud. Taimestiku kuluvusastmeks on läbi kõigi seirekordade stabiilselt kolm. Vigastatud ega ohtlikke puid ei registreeritud. Prügi leidus minimaalselt: 2014 aasta sügisel 1 kummipaber, 2015 aasta kevadel lindijupp ning sügisel klaasist tass.

6. seirepunkti raja laius esimesel hindamisel oli 340 cm ja teisel juba 274 cm, mis tähendab, et ka seda rajaosa kasutati ehitustööde teostamisel ning tee oli aktiivselt kasutusel. 2014 aasta kevadeks taastus rada juba 230 sentimeetrini ning säilis seire lõpuni 230 cm lähedal. Kui üldine taimestiku kulumisaste on aastate lõikes jäänud kahe juurde ja raja laius 130 cm juurde siis visuaalselt on olukord hoopis tunduvalt paranenud (joonis 4).



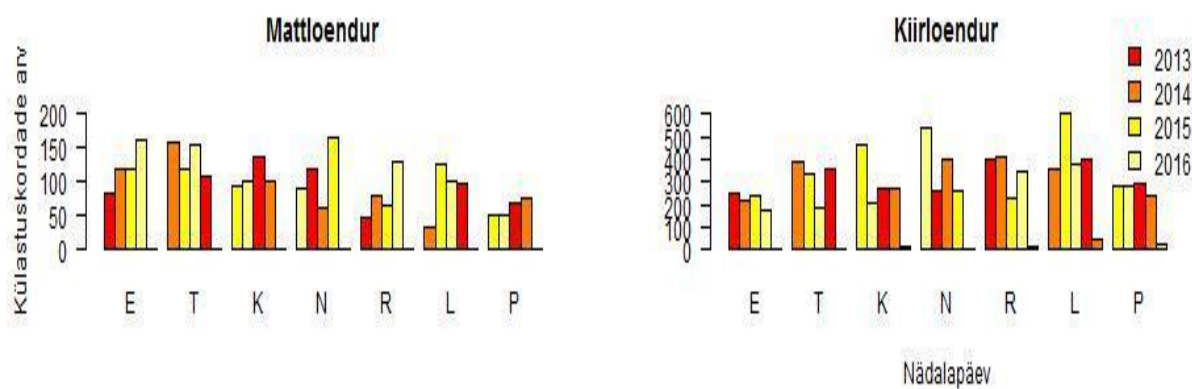
Joonis 4 Koormustaluvuse seire proovipunkt nr 6 aastatel 2013 ja 2015

Külastajatele ohtlikke puid ega nende poolt kahjustatud puid ei täheldatud. 2013 aasta kevadel registreeriti üks kilekott, muul ajal prügi ei esinenud. Samuti on siin seirepunktis näha, et kõik loodusraja külastajad, kes sisenevad 1. ja 2. seirepunkti lähedalt, ei läbi käesolevat seirepunkti.

Siinse raja looduslik seisund (joonis 4 parempoolne foto) on tunduvalt parem kui joonisel 3. Ka taimestiku kulumisaste on neljandas punktis ainukesena 2, mujal aga kolm.

3.2. Loodusraja automaatne külastusseire

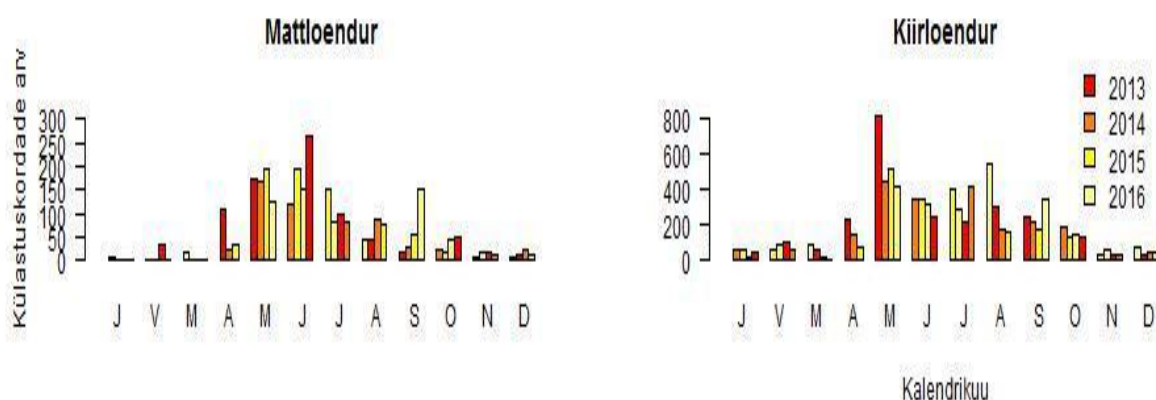
Joonisel 5 on kujutatud mati ning kiirega loendatud külastajate arvu. On näha, et kahe loenduri vahel on nädalapäevade lõikes erinevusi. Võrreldes 2013 aasta mattloenduri ja kiirloenduri andmeid, siis rohkem külastati mattloendur puhul kolmapäevadel ja neljapäevadel ning kõige vähem reedel. Kiirloenduri andmetel külastati rohkem teisipäevadel, reedel ja laupäevadel. Kõige vähem külastajaid oli aga esmaspäeval, kolmapäeval ja neljapäeval. 2014 aastal läbiti mõlemat punkti aktiivselt teisipäeviti kuid erinevus on neljapäevadel, reedel ja laupäevadel, kus kiir registreeris keskmisest rohkem külastajaid, matt aga keskmisest vähem.



Joonis 5 Külastuskordade arv nädalapäevade lõikes aasate kaupa nii mattloenduril kui ka kiirloenduril

Järgnevatel aastatel olid loendamise erinevused sarnased. Kui aastate jooksul külastanud inimeste arv summeerida nädalapäevade kaupa, siis mati andmetel enim külastajaid registreeriti teisipäeval (545 inimest) ning kõige vähem pühapäeval (252 inimest). Teistel nädalapäevadel jaotusid külastajad aga vastavalt: esmaspäeval 486, kolmapäeval 545, neljapäeval 437, reedel 324 ja laupäeval 360.

Joonisel 6 on kujutatud külastajate arv kuude lõikes. Kõige suurem külastuste koormus jääb seireperioodi jooksul aprilli ja oktoobri vahele. Võrreldes erinevaid aastaid kahe loenduri vahel, siis nii nagu nädalapäevade lõikeski, esineb ka kuude lõikes suuri erinevusi. Joonisel 6 üks silmapaistvamaid erinevusi on 2013 aasta populaarseimaks kuuks mattloenduri andmetel juuni, kiirloendur andmetel oli see aga hoopis mai. Kõige vähem külastajaid on mõlema loenduri puhul talvekuudel.

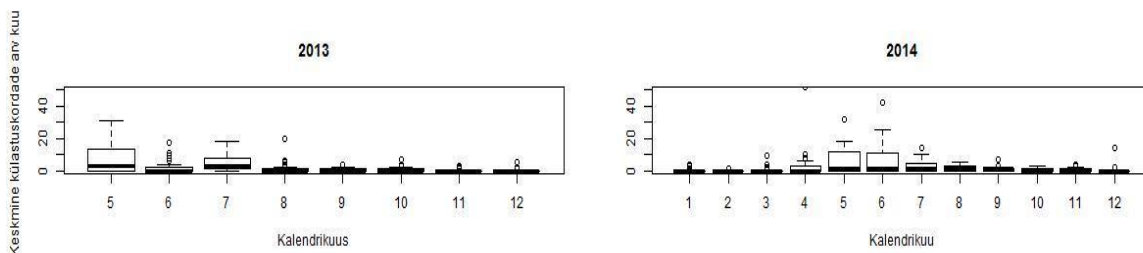


Joonis 6 Matt- ja kiirloenduri registreeritud külastuste arvud kuude lõikes aastate kaupa

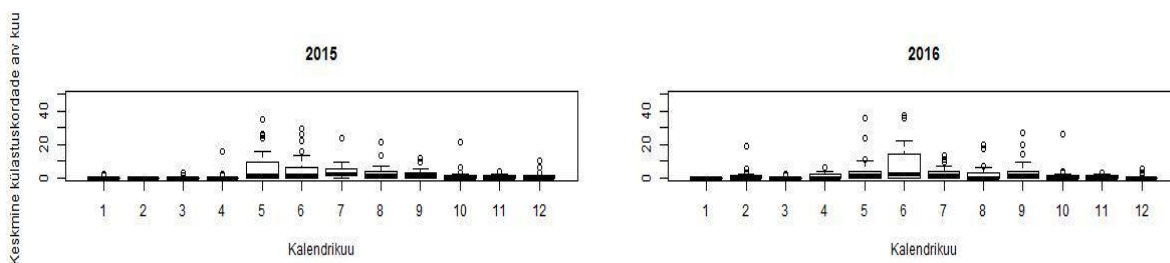
2016 aastal aga mattloenduri puhul mai ja september, kiirloenduri puhul august. Ka registreeritud külastuste arv on kahe loenduri vahel peaaegu kahekordne. Talvekuudel jääb külastuste arv mõlema loenduri puhul alla saja piiri, suvekuudel küündib aga mattloenduril üle kahesaja, kiirloenduril aga lausa üle kaheksasaja. Laudteele paigaldatud kiirloenduri puhul tuleb silmas pidada ka asjaolu, et osa külastajaid võib olla loendatud kahel korral, vastavalt siis ühe korra mõlemal suunal. Kuna laudtee jääb suure tee äärde, siis ei pruugi külastaja olla loodusraja läbija vaid ainult Ürgmetsa külastaja ning ei läbi kogu laudteed vaid kõnnib edasi-tagasi. Samas raja koormustaluvuse seisukohast ei ole see niivõrd oluline kui palju inimesi rajalõiku läbis vaid mitu korda seda läbitud on olenemata suunast.

Joonistel 7 ja 8 on kujutatud mattloenduriga registreeritud keskmine külastuskordade arv kuude lõikes aastate kaupa. Joonistelt on näha, et suurimad keskmised jäävad läbi kõigi aastate mai, juuni ja juuli kuudesse ning keskmine külastuste arv varieerub neil kuudel 10 ja 20 külastaja

vahel. Teistel kuudel jäävad keskmised külastuste arvud alla 10 külastaja.

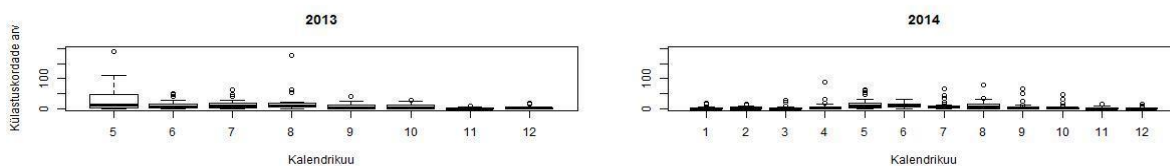


Joonis 7 Mattloenduriga registreeritud keskmine külastuskordade arv kuude lõikes aastatel 2013 ja 2014

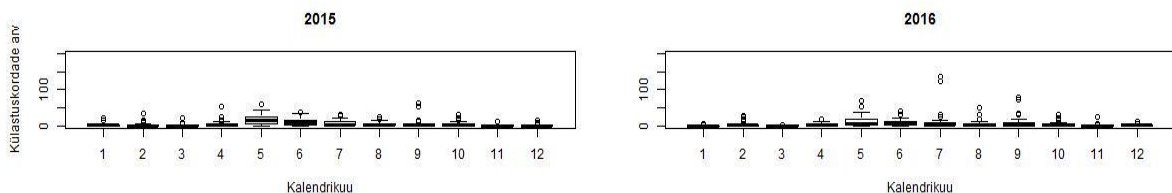


Joonis 8 Mattloenduriga registreeritud keskmine külastajate arv kuude lõikes aastatel 2015 ja 2016

Joonistel 9 ja 10 on kujutatud kiirloenduriga registreeritud keskmist külastajate arvu kuude kaupa. Ka kiire andmete puhul on keskmiselt enim külastatavad kuud mai, juuni ja juuli, kus külastuskordade keskmised ulatuvad 50ni. Samas on näha, aktiivsem liikumine toimub siiski kogu vegetatsiooniperioodi jooksul aprillist septembrini.



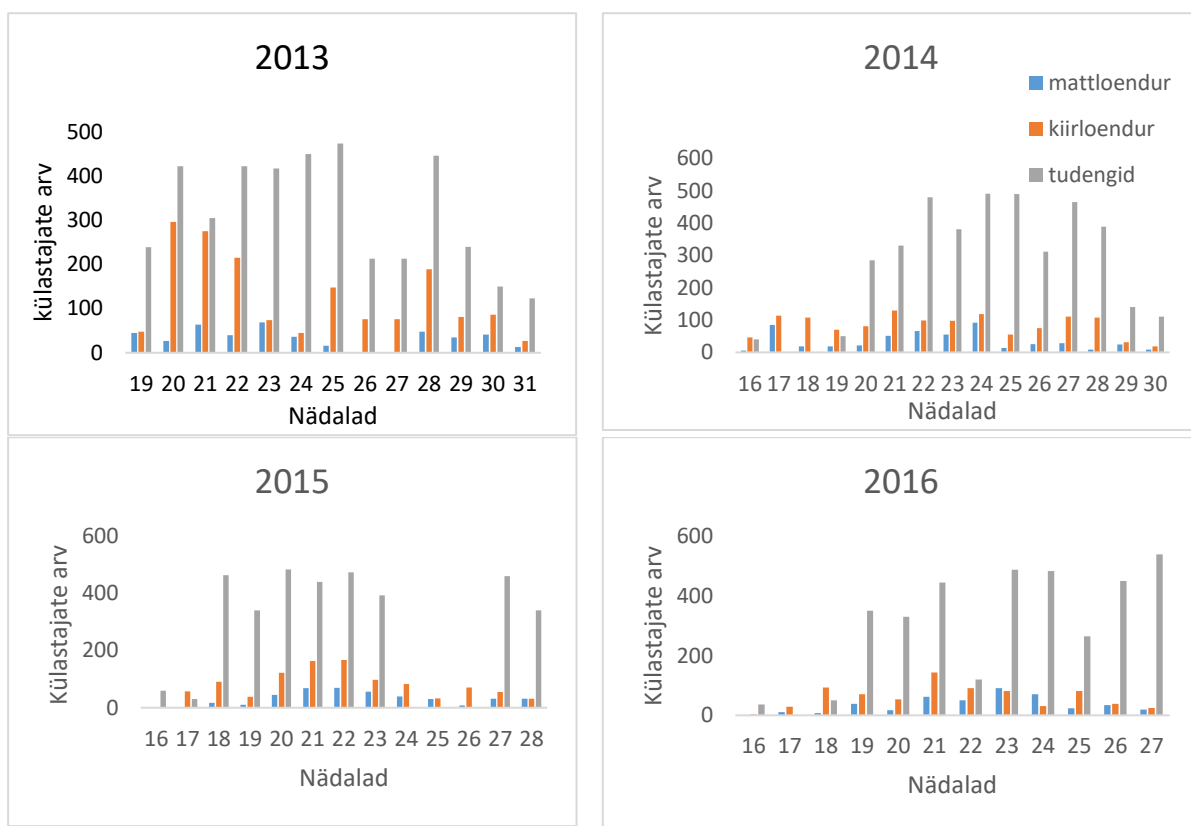
Joonis 9 Kiirloenduriga registreeritud kuude keskmised külastused aastatel 2013 ja 2014



Joonis 10 Kiirloenduriga registreeritud kuude keskmised külastused aastatel 2015 ja 2016

3.2.1. Loendurite ning praktikal viibivate tudengite seosed

Igal aastal viibivad alates kevadest Järvelseljal praktikal tudengid. Joonisel 11 on kujutatud nädalate lõikes aastate kaupa tudengite arvu ning samuti ka loendurite poolt loendatud külastajaid.



Joonis 11 Loenduritega registreeritud külastajate ning praktikal viibivate tudengite arvud

nädalate lõikes.

On näha, et tudengeid viibib konkreetsetel nädalatel oluliselt rohkem kui külastajaid loendurite poolt registreeritud on. Samas ei joonistu välja silmaga nähtavat seost tudengite arvu ning loendurite andmete vahel.

Võrreldes mattloenduri ja praktikal viibivate tudengite arvu, saame kogu seireperioodi determinatsioonikordajaks 0,1958, mis näitab, et läbi aastate läbib ligikaudu 19,6% tudengitest matiga varustatud seirepunkti. Kui vaadata tulemusi aastate kaupa on need vastavalt 2013. aastal 11,7%, 2014. aastal 6,9%, 2015. aastal 32,2% ja 2016. aastal 38,2%.

Uurides samu seoseid kiirloenduri ja praktikal viibivate õpilaste vahel saame aastate lõikes kokku 11%. Vaadates aastaid eraldi saame 2013. aastal 24,1%, 2014. aastal 12%, 2015. aastal 30,3% ja 2016. aastal 1,2%.

Võrreldes aga kiirloenduri ja mattloenduri omavahelisi seoseid, siis aastate lõikes saame seoseks 15.5%. See tähendab, et 15,5% loodusraja külastajatest läbisid mõlemad loendurid. Iga aasta puhul eraldi uurides, saame 2013. aastal 7,9%; 2014. aastal 36,4%, 2015. aastal 64,4% ja 2016 aastal 17,8%.

4. ARUTELU

RMK alustas külastusseirega 2002. aastal ning alles 2009. aastal paigaldati esimene loendur kaitsealale. 2013. aastaks oli RMK'l kokku töös 120 loendurit, mis näitab, et seireandmete kogumine on oluliselt kasvanud (Karoles, *et al.*, 2014). Külastusseire andmete üheks väljundiks on kaitsealadel ressursside suunamine ala hooldusesse ja majandamisesse. Suurte külastusarvude puhul arendatakse kas külastusobjekte edasi või suunatakse külastajad hoopis mõnele teisele (Karoles-Viia, 2016). Näiteks Kiidjärve-Taevaskoja puhkealal on külastajauuringute põhjal rada planeerides võetud arvesse erivajadusega inimesi just kõige enam külastatud paikades (Kajala, *et al.*, 2007).

Automatiseeritud seirega kaasnevad ka omad ohud. Seadmed paigaldatakse tavaliselt pikaks ajaks ning aja möödudes võivad sisse tulla loendamisvead. See on lahendatav kalibreerimisega. Siin töös on see lahendatud kontroll-loenduspäevadega.

Külastuskoormus Järvelja looduskaitsealal jaotub ebaühtlaselt. Mattloenduriga loendatava raja katteks on looduslik pinnas, kiirloendur on aga paigaldatud laudtee peale. Koormustaluvuse seire punktis 1 ja 2, mis asuvad mattloenduri lähedal, näitab, et hinnatav rajaosa talub külastajate koormust ning raja seisukord ei halvene, samas ei ole märgata ka olulist loodusliku seisundi taastumist. Sellel lõigul loendati külastajaid ühe kuu jooksul mitte rohkem kui 300, mis tähendab, et selline koormus on selle raja osa jaoks talutav. Laudteel loendati ühel aastal aga pea 800 külastajat kuus. Siit võime järeldada, et kuigi mattloenduriga hinnatav raja osa praegu vastupidavamalt pinnase katet ei vaja, siis külastuskoormuse suurenedes oleks soovitatav teostada uus koormustaluvuse seire. Laudteega kaetud raja osa läbivate külastajate arvu vaadates on näha, et laudtee on selles raja osas hädavajalik ning hoiab külastuskoormusest tekkiva mõju minimaalsena. Vastasel juhul toimuks kindlasti raja degradeerumine.

Võrreldes punkte 1, 2 ja 6, siis näeme, et raja seisukord on suhteliselt ühtlane. See tähendab, et kõne all olevat raja osa kasutavad mitte ainult loodusraja külastajad vaid ka teised metsas liikujad. Koormustaluvuse seirepunkt nr 4. annab aga hea ettekujutuse raja kasutuse

muutumisest. Kui esialgu oli raja lõik ligipääsetav mootorsõidukiga ka tavakodanikule, siis raja looduslik seisund oli pigem halb. Kui seirepunkt muutus ligipääsetavaks ainult jalgsi liikudes, taastus raja seisund märgatavalt. Samuti on 4. punkt looduslikest turismiobjektidest ning Järvelja keskusest rohkem eemal kui teised punktid, mis annab põhjust järeldada, et kõik loodusraja külastajad seda punkti ei läbi. See aga annab tulevikus külastuskoormuse suurenedes ning teiste piirkondade loodusliku seisundi halvenemisel külastajate liikumist just sinna suunas suunata.

Külastajate loendus annab selge pildi, et aktiivne kaitseala kasutamine külastajate poolt toimub aprillist oktoobrini. Samas kõige enam on külastajaid siiski maist juuni/juulini. Ka õppepraktikatel viibivate tudengite arv on siis kõige kõrgem. Samas võib olla Järveljal viibivate tudengite osakaal mõlema loenduri puhul erinevatel aastatel mitte rohkem kui 38%, kogu seireperioodi jooksul aga ainult 20%.

Ka külastajate jaotumine loodusraja lõikes on ebaühtlane. Kuigi kogu seireperioodi jooksul läbis ainult 15% külastajatest mõlemad automaatseirepunktid siis aastate kaupa on see tunduvalt kõikumav. Esimesel aastal jäi see 8% lähedale ja kolmandal aastal 64% lähedale. Kuid käesoleva seire tulemused on näidanud, et selline jaotumine ei mõju looduslikule seisundile koormavalt. Pigem näitab, et tihedamalt külastatavatel lõikudel on kasutusel sobivad abinõud loodusele külastuskoormuse vähendamiseks nagu näiteks vaateplatvorm Kuninga männi ümber ning laudtee ürgmetsas.

KOKKUVÕTE

Külastajate ebaühtlasest jaotumisest Järvelja looduskaitseala erinevate piirkondade vahel annab märku erinevate koormustaluvuse seirepunktide erinevad looduslikud seisundid ning samuti ka kahe loenduri erinevad külastusmahud. Kaitseala külastuskoormus ei mõju loodusraja looduslikule seisundile oluliselt kahjustavalt vaid on stabiilne. Vegetatsiooniperioodi jooksul tekkinud tallamise mõju kaob ning looduslik seisund on võimeline järgmiseks perioodiks taastuma. Küll aga külastatavuse suurenemine võib koormustaluvust oluliselt mõjutada ning sellisel juhul, tuleks teostada uus koormustaluvuse hindamine.

KASUTATUD KIRJANDUS

1. **Bayfield, N. G., Barrow, G. C.** (1985). The ecological impacts of outdoor recreation on mountain areas in Europe and North America. Wye, UK: Recreation Ecology Research Group.
2. **Bratmana, N. G., Dailyb, C.G., Levyc, J. B., Grossd, J. J.** (2015). The benefits of nature experience: Improved affect and cognition. *Landscape and Urban Planning* 138, pp 41–50
3. **Braunisch, V., Patthey, P., & Arlettaz, R.** (2011). Spatially explicit modeling of conflict zones between wildlife and snow sports: Prioritizing areas for winter refuges. *Ecological Applications*, 21(3), pp 955–967.
4. **Cessford and Muhar** (2003). Monitoring options for visitor numbers in national parks and natural areas, *Journal for Nature Conservation*, 11, pp 240–250.
5. **Cole, D. N.** (2009). Ecological impacts of wilderness recreation and their management. *Wilderness management: Stewardship and protection of resources and values* 4th ed., pp 395–438.
6. Eco-counter loenduritega loendatud inimeste arv 30.11.2016 seisuga. *Eco-counter koduleht* <http://www.eco-compteur.com/en> (30.11.2016)
7. **Hamberg, L., Fedrowitz, K., Lehvavirta, S., & Kotze, D. J.** (2010). Vegetation changes at sub-xeric urban forest edges in Finland – The effects of edge aspect and trampling. *Urban Ecosystems*, 13, pp583–603.
8. **Hammitt, W. E., & Cole, D. N.** (1998). *Wildland Recreation: Ecology and Management* (2nd Ed.). New York
9. **Hurt, E., Karoles, K., Maran, K., Sepp, K., Vendla, V.** (2009). Koormustaluvuse hindamise metoodika kaitsealadel seoses nende rekreatiivse kasutamisega.
10. **Kajala, L., Almik, A., Dahl, R., Dikšaitė, L., Erkkonen, J., Fredman, P., Jensen, F. Søndergaard, Karoles, K., Sievänen, T., Skov-Petersen, H., Vistad, O. I. and**

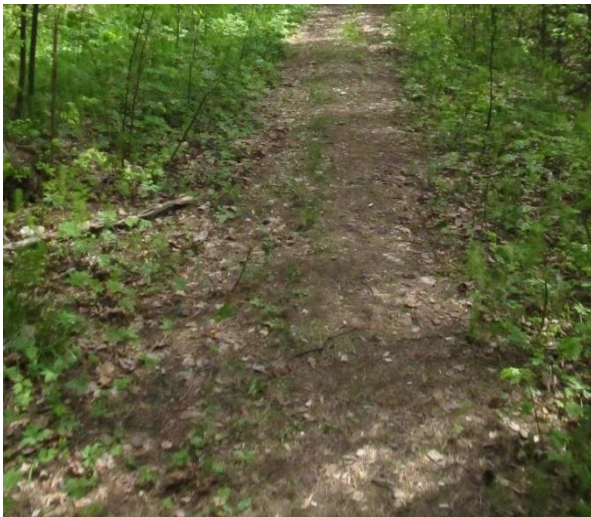
- Wallsten, P.** (2007). külastajate seire loodusaladel – Põhjamaade ja Balti riikide kogemustel põhinev käsiraamat. lk 135
11. **Kajala, L., Karoles-Viia, K.** (2016). Long term visitor monitoring in protected and recreational areas – results from Finland and Estonia. *Monitoring and Management of Visitors in Recreational and Protected Areas*, pp 135.
12. **Karoles-Viia, K.** (2016). Autori intervjuu. e-kiri 07.04.2017. Külastusseire RMK-s. Riigimetsamajandamise keskus Külastusosakond
13. **Karoles, K., Maran, K.** (2014). More than ten years of visitor monitoring in Estonian state forests. *The 7th International Conference on Monitoring and Management of Visitors in Recreational and Protected Areas*; pp 195
14. **Krigul, T.** (1940). Looduskaitse reservaadi seisund praegusel ajal Tartu Ülikooli Öppe- ja Katsemetskonnas Kastre-Peravallas. Tallinn: R. lk 16
15. **Laas, E., Tattar, R., Teppo, P., Paal, T.** (2007). Järvelja looduskaitseala kaitsekorralduskava.
16. **Liddle, M. J.** (1997). *Recreation ecology: The ecological impact of outdoor recreation and ecotourism*. London
17. **Littlemore, J., & Barker, S.** (2001). The ecological response of forest ground flora and soils to experimental trampling in British urban woodlands. *Urban Ecosystems*, 5(4), 257–276.
18. **Manning, R. E.** (2007). *Parks and carry capacity: Commons without tragedy*. Washington: Island Press.
19. **Metslaid, M.** (2013). Järvelja looduskaitseala seire. Tartu.
20. **Monz, C. A., Cole, D. N., Leung, Y.-F., & Marion, J. L.** (2010). Sustaining visitor use in protected areas: Future opportunities in recreation ecology research based on the USA experience. *Environmental Management*, 45(3), 551–562.
21. **Reck, G., Casafont, M., Ovideo, M., Bustos, W., Naula, E.** (2008). Carrying capacity vs Acceptable visitor load: semantics or a substantial change in tourism management.

22. **Sterl, P., Brandenburg, C., & Arnberger, A.** (2008). Visitors' awareness and assessment of recreational disturbance of wildlife in the Donau-Auen National Park (Austria). *Journal for Nature Conservation*, 16(3), pp 135–145.
23. **Tolford, T.** (2014). MURP New Orleans Pedestrian and Bicycle Count Report

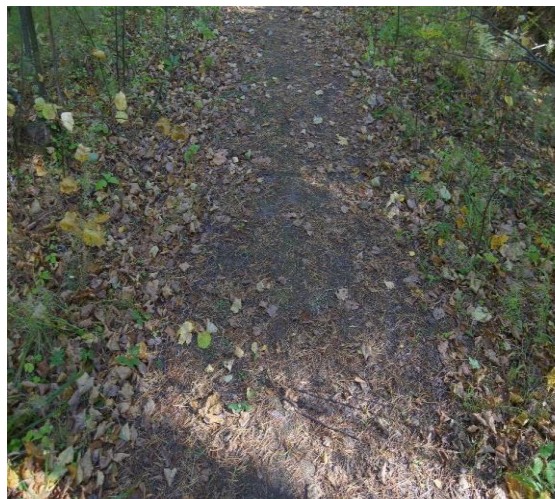
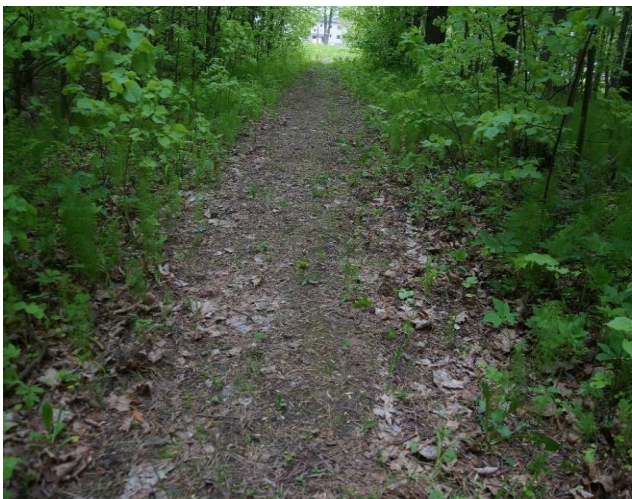
LISA 1 KÜLASTUSKOORMUSE SEIREPUNKTIDE PILDID



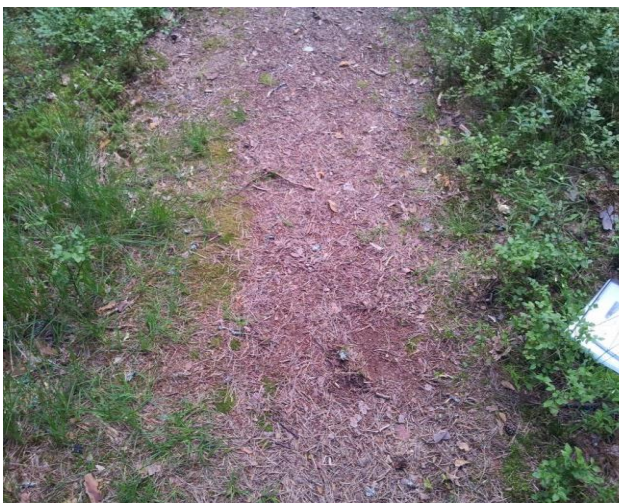
Tahvel 1 Koormustaluvuse seirepunkt nr.1 2013 aasta kevadel ja sügisel



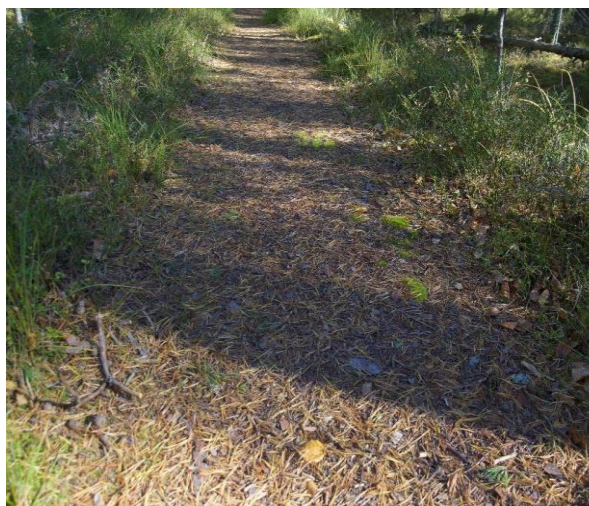
Tahvel 2 Koormustaluvuse seirepunkt nr. 1 2014 aasta kevadel ja sügisel



Tahvel 3 Koormustaluvuse püsiseirepunkt nr. 1 2015 aasta kevadel ja sügisel



Tahvel 4 Koormustaluvuse püsiseirepunkt nr. 2 2013. ja 2014 aasta kevadel



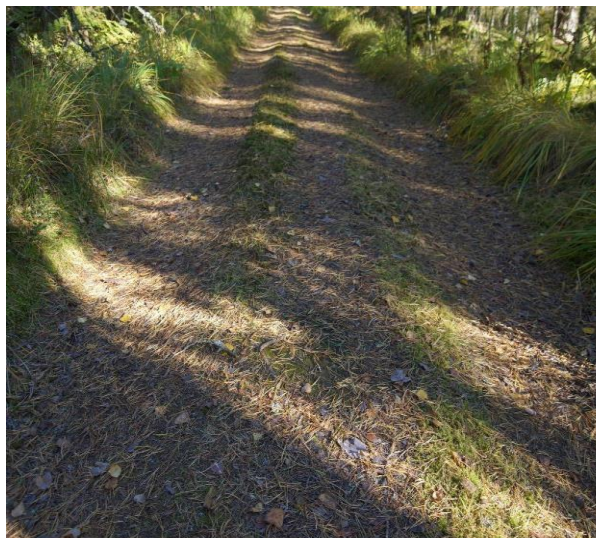
Tahvel 5 Koormustaluvuse püsiseirepunkt nr 2 2015 aasta kevadel ja sügisel



Tahvel 6 Koormustaluvuse püsiseirepunkt nr.3 2013 aasta kevadel ja sügisel



Tahvel 7 Koormustaluvuse püsiseirepunkt nr. 3 2014 aasta kevadel ja sügisel



Tahvel 8 Koormustaluvuse püsiseirepunkt nr. 3 2015 aasta kevadel ja sügisel



Tahvel 9 Koormustaluvuse püsiseirepunkt nr. 4 2013 aasta kevadel ja sügisel



Tahvel 10 Koormustaluvuse püsiseirepunkt nr. 4 2014 aasta kevadel ja sügisel



Tahvel 11 Koormustaluvuse püsiseirepunkt nr. 4 2015 aasta kevadel ja sügisel



Tahvel 12 Koormustaluvuse püsiseirepunk nr. 5 2013 aasta kevadel ja sügisel



Tahvel 13 Koormustaluvuse püsiseirepunkt nr. 5 2014 aasta kevadel ja sügisel



Tahvel 14 Koormustaluvuse püsiseirepunkt nr. 5 2015 aasta kevadel ja sügisel



Tahvel 15 Koormustaluvuse püsiseirepunkt nr. 6 2013 aasta kevadel ja sügisel



Tahvel 16 Koormustaluvuse püsiseirepunkt nr. 6 2014 aasta kevadel ja sügisel



Tahvel 17 Koormustaluvuse püsiseirepunkt nr. 6 2015 aasta kevadel ja sügisel

LISA 2 JÄRVSELJAL ÕPPEPRAKTIKAL VIIBIVAD TUDENGID

Tabel 3 Järveljal õppepraktikal viibivate tudengite arv aastate kaupa nädalate lõikes.

õppepraktikate nädal	tudengite arv			
	2013 a.	2014 a.	2015 a.	2016 a.
16		40	60	36
17		0	30	0
18		0	463	50
19	239	50	340	350
20	422	285	484	330
21	305	330	440	445
22	422	480	473	120
23	417	381	393	487
24	450	490	0	483
25	474	489	0	264
26	213	311	0	450
27	213	465	460	539
28	446	388	340	
29	240	140		
30	150	110		
31	123			